
(19)

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **100297984**

(43)Date of publication of application: **28.05.2001**

(21)Application number: **1019990010052**

(71)Applicant: **LG.PHILIPS LCD CO., LTD.**

(22)Date of filing: **24.03.1999**

(72)Inventor: **KIM, SU MAN**

(51)Int. Cl **G02F 1/1333**

(54) **COLOR FILTER SUBSTRATE AND METHOD OF FORMING THE SAME**

(57) Abstract:

PURPOSE: A color filter substrate is provided to be capable of filtering a color in the same characteristic as a conventional resin color filter, using a multi-layer inorganic material layer. CONSTITUTION: A color filter substrate comprises a shield layer(51), a red inorganic color filter(R), a green inorganic color filter(G), and a blue inorganic color filter(B) which are formed on an insulation substrate(500). Each of the red inorganic color filter(R), the green inorganic color filter(G) and the blue inorganic color filter(B) consists of a multi-layer inorganic material layer.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19990324)

Notification date of refusal decision ()

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20010521)

Patent registration number (1002979840000)

Date of registration (20010528)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent ()

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G02F 1/1335	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년09월26일 10-0297984 2001년05월28일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인	10-1999-0010052 1999년03월24일 엘지.필립스 엘시디 주식회사 서울 영등포구 여의도동 20번지 김수만 경기도안양시동안구호계동1087-1 양순석	(65) 공개번호 (43) 공개일자 특2000-0061177 2000년10월16일

심사관 : 이수환

(54) 컬러필터기판 및 그 제조방법

요약

본 발명은 다층층의 무기절연막을 사용하여 광을 필터링하는 컬러필터기판 및 그 제조방법에 관한 것으로, 다층의 무기물질층을 사용하여 기존의 수지 칼라필터와 같은 특성으로 칼라를 필터링하기 위하여, 기판과, 상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 1 다층 무기물질층으로 형성된 제 1 칼라필터와, 상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 2 다층 무기물질층으로 형성된 제 2 칼라필터와, 상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 3 다층 무기물질층으로 형성된 제 3 칼라필터를 포함하는 칼라필터 기판을 제공하며, 기존의 수지 컬러필터를 사용하여 제조되는 컬러필터에서 나타나는 돌기불량을 없앨수 있어서 수율을 향상시킬 수 있고, 컬러필터 온 어레이(color filter on array)구조를 가지도록 구성할 수 있으며, 고가의 수지 칼라필터를 사용하는 경우보다, 공정 단가를 낮출 수 있다는 잇점이 있다.

대표도

도3

색인어

컬러필터기판 및 그 제조방법

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 기술에 따른 칼라필터가 있는 기판의 개략적인 단면도
- 도 2와 도 3은 본 발명에 따른 무기CF와 기존의 수지CF의 개략적인 층구조도
- 도 4는 무기CF와 수지CF의 색구현을 보여주는 색특성도
- 도 5는 본 발명에 의한 반사형 레드-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 6은 본 발명에 의한 반사형 그린-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 7은 본 발명에 의한 반사형 블루-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 8은 본 발명에 의한 반사형 마젠타-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 9는 본 발명에 의한 반사형 시안-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 10은 본 발명에 의한 반사형 옐로우-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 11은 본 발명에 의한 투과형 레드-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 12는 본 발명에 의한 투과형 그린-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 13은 본 발명에 의한 투과형 블루-무기CF의 광파장에 따른 반사율 특성도
- 도 14a부터 도 14f는 본 발명에 의한 반사형 칼라필터 기판의 제조공정도

- 도 15는 본 발명에 의한 투과형 칼라필터 기판의 단면구조도
 도 16a부터 16f는 본 발명에 의한 반사형 칼라필터기판을 구비하는 액정표시장치의 제조공정도
 도 17은 도 16f에서의 TFT부분의 개략적인 층구조도
 도 18은 본 발명에 의한 칼라필터 기판에서의 컬러필터 배열도

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 컬러필터기판 및 그 제조방법에 관한 것으로 특히, 다중층의 무기절연막을 사용하여 광을 필터링하는 컬러필터기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

도 1은 종래의 기술에 의한 칼라필터기판이 있는 액정표시장치의 개략적인 단면도를 나타낸 것이다.

다수개의 화소셀을 독립적으로 구동시켜 각각의 화소셀에 영상신호를 공급하고 구현하는 액정표시장치는 두 개의 기판에 대응되어 형성되어 있다.

하판에서 제 1 기판(10) 상부에 위치하는 각각의 화소셀은 TFT(11) 및 화소전극 혹은 반사판을 구비하는 화소셀 내부영역(12)과, 이들을 선택하여 전기신호를 독립적으로 주입하는 배선들(도면미표시)을 구비한다.

그리고, 상판에서 제 1 기판(10)에 대응되는 제 2 기판(11) 상부에 위치하는 각각의 셀에는 제 1 기판의 불투명부분 예를 들어, TFT 부분과 배선들에 대응되도록 형성되는 차광층(15) 및 화소전극 혹은, 반사판 등의 화소셀 내부영역(12)에 대응되어 형성되되, 선택적인 색 예를 들어, 레드(R), 그린(G), 블루(B)를 내는 칼라필터(16)가 형성되어 있다. 그리고, 공통전극인 IT0층(17)이 형성되어 있다.

상판을 제조하기 위해서는 제 2 기판(11)에 하판의 불투명부분에 대응되는 부분에 차광층(15)을 형성하고, 화소셀 내부영역(12)에 대응되는 부분에는 컬러필터(16)를 형성하고, 그 상부 전면에 투명도전물질을 사용하여 공통전극(17)을 형성한다.

이 때, 칼라필터(17)는 유색수지를 기판의 노출된 전면에 도포한 후, 선택적인 노광 및 현상 작업에 의하여 형성하는데, 칼라의 종류 수에 따라 상기 작업을 같은 횟수로 진행한다. 도면에 보인 바와 같이, R, G, B의 세가지 색을 가지는 칼라필터를 형성한 경우에는 상기 작업을 세 번 진행한다.

상기와 같은 제조공정에 의하여 각각 마련된 하판과 상판을 마련한 후, 두 기판을 합착하는 등의 공정을 거쳐 액정표시장치의 제조를 완료한다.

종래의 기술에서는 유색수지를 사용하여 컬러필터를 형성한다. 그런데, 수지는 물질특성상, 열에 약하다는 단점이 있다. 또한, 수지는 공정단가를 높이는 재질이기 때문에, 제품의 가격경쟁면에서 불이익을 주는 요소로 작용한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 다층의 무기물질층을 사용하여 기존의 수지 칼라필터와 같은 특성으로 칼라를 필터링하는 칼라필터기판 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

이를 위하여 본 발명은 기판과, 상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 1 다층 무기물질층으로 형성된 제 1 칼라필터와, 상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 2 다층 무기물질층으로 형성된 제 2 칼라필터와, 상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 3 다층 무기물질층으로 형성된 제 3 칼라필터를 포함하는 칼라필터 기판을 제공한다.

또한, 본 발명은 기판을 준비하는 공정과, 상기 기판 상부에 제 1 칼라를 내는 제 1 다층 무기물질층을 증착하고 식각하여 제 1 칼라필터를 형성하는 제 1 공정과, 상기 제 1 공정 결과의 기판 상부에 제 2 칼라를 내는 제 2 다층 무기물질층을 증착하고 식각하여 제 2 칼라필터를 형성하는 공정과, 상기 제 2 공정 결과의 기판 상부에 제 3 칼라를 내는 제 3 다층 무기물질층을 증착하고 식각하여 제 3 칼라필터를 형성하는 공정을 포함하는 칼라필터 기판 제조방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 하기 실시예와 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 수지가 아닌 다층의 무기물질층을 사용하여 무기컬러필터(Inorganic Color Filter; ICF, 이하 무기ICF라 함)를 형성하는 것이다.

광이 계면을 통과하는 경우, 광은 투과, 반사 및 흡수된다.

매질 1을 통과하는 광이 매질 2를 통과하게 되는 경우에 소정의 반사율과 투과율을 가지게 된다. 이를 이용할 경우 몇가지 선택된 박막을 중첩하여 마련된 다층막에 광을 입사시킨다면 소정의 광파장대만을 반사시키거나 투과시킬 수 있다. 따라서, 적절하게 선택된 광투과층을 적층하여 광필터링하는 칼라필터로 사용할 수 있다.

광특성과 관련하여 다층막의 성질은 하기식에서 의하여 표현될 수 있다.

n층으로 적층되는 다층막에 있어서,

$$\begin{bmatrix} B \\ C \end{bmatrix} = \left\{ \prod_{r=1}^n \begin{bmatrix} \cos \delta_r & i(\sin \delta_r / \eta_r) \\ i\eta_r \sin \delta_r & \cos \delta_r \end{bmatrix} \right\} \begin{bmatrix} 1 \\ \eta_{n+1} \end{bmatrix}$$

$$\delta_r = \frac{2\pi N_r d_r \cos \theta_r}{\lambda}$$

$$\begin{aligned} \eta_r &= N_r \cos \theta_r \quad (\text{for s wave}) \\ &= \frac{N_r}{\cos \theta_r} \quad (\text{for p wave}) \end{aligned}$$

$$Y = C/B$$

$$R = \left(\frac{\eta_0 - Y}{\eta_0 + Y} \right) \left(\frac{\eta_0 - Y}{\eta_0 + Y} \right)$$

여기서, N_r , d_r , θ_r 는 각각 다층막의 굴절율, 막두께, 굴절각을 나타내고, η_0 는 공기의 굴절율을 나타낸다.

본 발명에 의하여 제조되는 무기CF의 경우에 흡수계수를 가지는 물질을 사용한다면, 보다 저층구조로 가는 무기CF를 제작할 수 있다.

따라서, 상기 식에서 N 은 n (층의 개수)과 k (흡수계수)에 의하여 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$N = n - ik$$

상기 식들에 의하면, 무기CF를 형성하는 각각의 무기물질층들의 두께와 흡수계수를 적절하게 선택하여 조합한다면, 저층구조에서도 색구현이 가능한 무기CF를 제작할 수 있다.

도 2부터 도 4는 본 발명에 따라 제작된 무기CF가 색을 구현할 수 있음을 보여주는 실험을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 레드컬러를 보여주는 무기CF를 보여준다.

반사층인 알루미늄층(21)을 제외하고 2400Å의 두께를 가진다.

도면에 보인 무기CF는 알루미늄층(21) 상에 SiNx층(22), a-Si층(23), IT0층(24)을 순차적으로 적층하여 형성된 것이다. 미설명 도면부호 (20)은 유리기판이다.

도 3은 레드수지(32)로 만든 수지CF를 보여준다.

반사층인 알루미늄층(31) 상에 형성된 수지의 두께는 투명도전층(33)을 포함하여 9500Å의 두께를 가진다. 미설명 도면부호 (30)은 유리기판이다.

도 4는 도 2와 도 3에 보인 무기CF와 수지CF의 색구현을 비교하기 위하여 10도의 시야각에서 보여지는 색특성을 색지수표로 나타낸 것이다.

색지수표를 통하여 알 수 있듯이, 본 발명에 의한 무기CF는 수지CF에 비교하여 색구현에 있어서, 유사한 색특성을 나타낸다. 따라서, 본 발명에 의하여 다층 무기물질층으로 형성된 무기CF는 기존의 수지CF와

같이 소자의 컬러필터로 사용될 수 있다.

본 발명을 반사형 칼라필터 기판에 적용하고자 하는 경우에 마련될 수 있는 무기CF의 실시예를 하기 표에서 제시한다.

하기 실시예에서의 반사형 무기CF는 0.2 μ m 두께의 Si층을 반사층으로 이용하고, 반사층 상에 다층 무기물질층을 적층하여 형성된 것이다. 반사층으로는 알루미늄층 이외에 Mo층, Cr층등과 같이 광반사특성을 가지는 물질층이라면, 그 종류에 제한을 받지 않는다.

[표 1]

무기CF 칼라	무기CF의 층분류	층물질	두께(μ m)
R (레드)	1층	a-Si	0.07
	2층	SiN _x	0.14
	3층	ITO	0.05
G (그린)	1층	SiN _x	0.33
	2층	a-Si	0.035
	3층	ITO	0.15
B (블루)	1층	a-Si	0.02
	2층	Cr	0.02
	3층	ITO	0.08

도 5부터 도 7은 [표 1]에서 제시된 반사형 레드-무기CF, 반사형 그린-무기CF, 반사형 블루-무기CF가 보여주는 광파장대별 반사특성 결과를 각각 나타낸 것이다.

동일한 방법에 의하여 다음과 같은 무기CF도 형성할 수 있다.

[표 2]

무기CF 칼라	무기CF의 층분류	층물질	두께(μ m)
Mg (마젠타)	1층	SiO ₂	0.12
	2층	a-Si	0.12
	3층	ITO	0.1
Cy (시안)	1층	SiN _x	0.18
	2층	a-Si	0.024
	3층	ITO	0.127
Ye (옐로우)	1층	SiN _x	0.15
	2층	a-Si	0.01
	3층	ITO	0.06

도 8부터 도 10은 [표 2]에서 제시된 반사형 마젠타-무기CF, 시안-무기CF, 옐로우-무기CF가 보여주는 광파장대별 반사특성 결과를 각각 나타낸 것이다.

본 발명을 투과형 칼라필터 기판에 적용하고자 하는 경우에 마련될 수 있는 무기CF의 예를 하기 표에서 예시하였다.

하기 실시예에서의 투과형 무기CF는 투명절연기판 상에 다층 무기물질층을 적층하여 형성된 것이다.

[표 3]

무기CF 칼라	무기CF의 층분류	층물질	두께(μm)
R (레드)	제 1층	a-Si	0.17
	제 2층	ITO	0.12
G (그린)	제 1층	ITO	0.15
	제 2층	SiN _x	0.2
	제 3층	a-Si	0.04
	제 4층	SiN _x	0.2
	제 5층	ITO	0.15
B (블루)	제 1층	ITO	0.18
	제 2층	Al	0.008
	제 3층	ITO	0.18
	제 4층	Al	0.008
	제 5층	ITO	0.15

도 11터 도 13은 [표 3]에서 제시된 투과형 레드-무기CF, 투과형 그린-무기CF, 투과형 블루-무기CF,가 보여주는 광파장대별 반사특성 결과를 각각 나타낸 것이다.

상기 제시된 바와 같이, 무기물질층들을 소정의 두께로, 소정의 층수만큼 적층하되, 각각의 무기물질층을 소정의 층위치에 배치시키면, 컬러특성이 우수한 무기CF를 형성할 수 있다.

특히, 상기 표들에서 제시된 무기CF들에는 광투과성을 가지되, 흡수계수를 가지는 물질층이 적어도 하나 이상 개재되도록 구성되어 있다. 흡수계수를 가지는 물질층을 이루는 물질로 380~780nm 범위에서 4.5~0.001의 흡수계수를 가지는 a-Si층, 2.5~7.8의 흡수계수를 가지는 Al층, 2.5~4.8의 흡수계수를 가지는 Cr층등이 그 예이다.

이와 같이, 흡수계수를 가지는 물질로 형성된 물질층을 특정 색의 무기CF의 일 구성층으로 사용할 경우에는 2층에서 5층 정도의 저층구조로도 칼라를 필터링할 수 있는 무기CF를 제작이 가능하다. 이 경우, 앞의 식에서 제시된 바와 같이, 각 무기물질층의 흡수계수 혹은, 물질층의 두께를 적절하게 선택하여 조합하는 것이 중요하다.

상기 예에서는 무기CF를 이루는 물질층으로, a-Si, SiN_x, ITO, Cr, SiO₂, Al가 형성하는 물질층을 예로 하였다. 그러나, 상기 제시된 물질층 만이 아니라, 광투과성을 가지는 물질로 형성된 물질층이라면, 그 물질층의 적절한 조합에 따라 칼라를 필터링하는 무기CF의 구성층으로 이용될 수 있다. 예를 들어, poly-Si등의 반도체물질, Mo, Cr, AlNd들의 금속물질 혹은 이들의 산화물질로 형성된 물질층을 무기CF의 일 구성층으로 사용할 수 있다.

도 14a부터 도 14g는 본 발명에 의한 반사형 컬러필터 기판의 제작공정도를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 14a를 참조하면, 절연기판(40) 상에 반사층으로 알루미늄층(41)을 형성한다.

이어서, 레드컬러를 내는 제 1 다층 무기물질층(41)을 형성한다. 제 1 다층 무기물질층(41)은 [표 1]에서 레드 무기CF를 형성하기 위하여 제시된 바와 같이, 0.07 μm 의 a-Si층, 0.14 μm 두께의 SiN_x층, 0.05 μm 두께의 ITO층을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

이어서, 제 1 다층 무기물질층(41) 상에 레드 칼라필터를 정의하는 제1포토리소그래피 패턴(PR1)을 선택적으로 형성한다.

도 14b를 참조하면, 제1포토리소그래피 패턴(PR1)을 식각마스크로하여 그 하단의 제 1 다층 무기물질층(41)을 식각하여 레드-무기CF(R)를 형성한다.

도 14c를 참조하면, 기판의 노출된 전면 상에 그린컬러를 내는 제 2 다층 무기물질층(42)을 형성한다. 제 2 다층 무기물질층(42)은 [표 1]에서 그린 무기CF를 형성하기 위하여 제시된 바와 같이, 0.33 μm 의 SiN_x층, 0.035 μm 두께의 a-Si층, 0.15 μm 두께의 ITO층을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

이어서, 제 2 다층 무기물질층(PR2) 상에 그린 컬러필터를 정의하는 제2포토리소그래피 패턴(PR2)을 선택적으로 형성한다.

도 14d를 참조하면, 제2포토리소그래피 패턴(PR2)을 식각마스크로하여 그 하단의 제 2 다층 무기물질층(42)을 식각하여 그린-무기CF(G)를 형성한다.

도 14e를 참조하면, 기판의 노출된 전면 상에 블루컬러를 내는 제 3 다층 무기물질층(43)을 형성한다. 제 3 다층 무기물질층(43)은 [표 1]에서 블루 무기CF를 형성하기 위하여 제시된 바와 같이, 0.02 μm 의 a-Si층, 0.02 μm 두께의 Cr층, 0.08 μm 두께의 ITO층을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

이어서, 제 3 다층 무기물질층(PR3) 상에 블루 칼라필터를 정의하는 제3포토리소그래피 패턴(PR3)을 선택적으로 형성한다.

도 14f를 참조하면, 제3포도레지스트 패턴(PR3)을 식각마스크로하여 그 하단의 제 3 다층 무기물질층(43)을 식각하여 블루-무기CF(B)를 형성한다.

도 15는 본 발명에 의한 투과형 컬러필터 기판의 단면구조를 나타낸 것이다.

절연기판(500) 상에 차광층(51)이 형성되어 있고, 레드 무기CF(R), 그린무기CF(G), 블루CF(B)가 형성되어 있다. 이들 무기CF들(R)(G)(B)은 다층 무기물질층들로 구성되어 있다.

상기 본 발명에 의한 반사형 칼라필터 기판의 제조공정과 동일하게, 하나하나의 무기CF를 선택적으로 그리고, 순차적으로 형성한다.

이 때, 각각의 무기CF들을 구성하는 다층 무기물질층의 예는 [표 3]에서 제시된 바와 같다.

예를 들어, 레드-무기CF(R)는 0.17 μ m의 a-Si층, 0.12 μ m두께의 ITO층을 순차적으로 적층한 후 사진식각하여 형성한 것이고, 그린-무기CF(G)는 0.15 μ m두께의 ITO층, 0.2 μ m두께의 SiN_x층, 0.04 μ m의 a-Si층, 0.2 μ m두께의 SiN_x층, 0.15 μ m두께의 ITO층을 순차적으로 적층한 후, 사진식각하여 형성한 것이고, 블루-무기CF(B)는 0.18 μ m두께의 ITO층, 0.008 μ m두께의 Al층, 0.18 μ m두께의 ITO층, 0.008 μ m두께의 Al층, 0.15 μ m두께의 ITO층을 순차적으로 적층한 후 사진식각하여 형성한 것이다.

도 16a부터 도 16g는 본 발명에 의한 반사형 액정표시장치의 제조공정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 16a를 참조하면, 통상의 제조공정에 의하여 TFT(51-1)(51-2)(51-3)와 화소셀 내부영역(52-1)(52-2)(52-3)등을 구비하는 화소셀이 형성되어 있는 반사형 액정표시장치의 기판을 마련한다. 설명의 편의를 위하여 화소셀을 제 1, 제 2 및 제 3 형 화소셀로 분류한다,

그 다음, 알미늄층, 크롬층 혹은 몰리브덴층과 같이 광반사특성이 있는 물질층을 기판 전면에 증착하고 사진식각하여 각각의 화소셀 상부에 광반사층(60-1)(60-2)(60-3)을 형성한다.

도 16b를 참조하면, 기판 전면에 레드컬러를 내는 제 1 다층 무기물질층(61)을 형성한다. 제 1 다층 무기물질층(61)은 [표 1]에서 레드-무기CF를 형성하기 위하여 제시된 바와 같이, 0.07 μ m의 a-Si층, 0.14 μ m두께의 SiN_x층, 0.05 μ m두께의 ITO층을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

이어서, 회절노광법에 의하여 포토레지스트 패턴 형성공정을 진행하여 각 화소셀의 TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에 위치하는 제 1 포토레지스트패턴(PR1)과 제 1 형 화소셀의 화소셀 내부영역(52-1)의 상부에 위치하는 제1포토레지스트패턴(PR2)을 형성한다. 이 때, 제1포토레지스트패턴(PR1)은 제 2 포토레지스트패턴(PR2)에 비하여 상대적으로 두껍게 형성된다.

도 16c를 참조하면, 제1포토레지스트패턴(PR1)와 제2포토레지스트패턴(PR2)을 마스크로 하여 제 1 다층 무기물질층(61)을 건식식각하여 제 1 형 화소셀의 내부영역(52-1)에 레드 무기 CF(R)를 형성한다. 이 때, TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에도 제 1 포토레지스트패턴(PR1)에 의하여 제 1 다층 무기물질층(61)이 잔류된다.

이 후에, 포토레지스트 제거공정을 진행하되, 제 2 포토레지스트패턴(PR2)만 제거할 수 있도록 공정시간을 조절하여 제 2 포토레지스트패턴(PR2)에 비하여 상대적으로 두꺼운 제 1 포토레지스트패턴(PR1)의 일부가 적정 두께로 잔류될 수 있도록 한다.

따라서, TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에는 제 1 다층 무기물질층(61)과 제 1 포토레지스트 패턴의 잔류층(PR1')의 적층구조가 위치하고, 제 1 형 화소셀의 내부영역(52-1) 상부에는 레드-무기CF(R)가 위치한다.

도 16d를 참조하면, 노출된 기판의 전면에 그린컬러를 내는 제 2 다층 무기물질층(62)을 형성한다. 제 2 다층 무기물질층(62)은 [표 1]에서 그린-무기CF를 형성하기 위하여 제시된 바와 같이, 0.33 μ m두께의 SiN_x층, 0.035 μ m두께의 a-Si층, 0.15 μ m두께의 ITO층을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

이어서, 회절노광법에 의하여 포토레지스트 패턴 형성공정을 진행하여 각 화소셀의 TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에 위치하는 제 3 포토레지스트패턴(PR3)과 제 2 형 화소셀의 화소셀 내부영역(52-2)의 상부에 위치하는 제 4 포토레지스트패턴(PR4)을 형성한다. 이 때, 제3포토레지스트패턴(PR3)은 제 4 포토레지스트패턴(PR4)에 비하여 상대적으로 두껍게 형성된다. 제3포토레지스트패턴(PR3)은 제 4 포토레지스트패턴(PR4)은 도 16b를 참조하여 설명한 제1포토레지스트패턴(PR1)은 제 2 포토레지스트패턴(PR2)를 형성하는 방법과 같다.

도 16e를 참조하면, 제3포토레지스트패턴(PR3)과 제4포토레지스트패턴(PR4)을 마스크로 하여 제 2 다층 무기물질층(62)을 건식식각하여 제 2 형 화소셀의 내부영역(52-2) 상부에 그린-무기 CF(G)를 형성한다. 이 때, TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에도 제 3 포토레지스트패턴(PR1)에 의하여 제 2 다층 무기물질층(62)이 잔류된다.

이 후에, 포토레지스트 제거공정을 진행하되, 제 4 포토레지스트패턴(PR4)만 제거할 수 있도록 공정시간을 조절하여 제 4 포토레지스트패턴(PR4)에 비하여 상대적으로 두꺼운 제 3 포토레지스트패턴(PR3)의 일부가 적정 두께로 잔류될 수 있도록 한다.

도 16d와 도 16e를 참조하여 설명된 그린 무기CF의 제조공정은 상기에서 도 16b와 도 16c를 참조하여 설명한 레드-무기CF의 제조공정과 동일하다.

제 2 형 화소셀 내부영역(52-2) 상부에 그린 무기CF를 형성한 결과로, TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에는 제 1 다층 무기물질층(61), 제 1 포토레지스트패턴의 잔류층(PR1'), 제 2 다층 무기물질층(62), 제 3 포토레지스트패턴의 잔류층(PR3')의 적층구조가 마련된다.

도 16f를 참조하면, 레드-무기CF(R) 혹은, 그린-무기CF(G)의 제조공정과 동일한 방법에 의하여, 제 3 형

화소셀 내부영역(52-3) 상부에 블루-무기CF(B)도 기판에 형성한다.

블루 무기CF(B)의 형성결과로, TFT(51-1)(51-2)(51-3) 상부에는 제 1 다층 무기물질층(61), 제 1 포토레지스트패턴의 잔류층(PR1'), 제 2 다층 무기물질층(62), 제 3 포토레지스트패턴의 잔류층(PR3'), 제 3 다층 무기물질층(63), 제 5 포토레지스트패턴의 잔류층(PR5')의 적층구조가 마련된다. 즉, TFT 상부에는 포토레지스트막 다중층의 무기물질층이 두껍게 쌓이게 되는데, 이들 적층구조(68-1)(68-2)(68-3)는 액정 표시장치에서 각종 소자가 마련된 상판과 하판을 합착하는 과정에서 상판과 하판 사이의 액정이 들어갈 공간을 위한 갭을 유지하기 위한 스페이서(spacer)로 사용할 수 있다. TFT 상부에 위치하는 스페이서(68-1)(68-2)(68-3)의 확대도는 도 17에 보인다.

칼라필터를 제조하는 과정 중에, 칼라필터 형성 순서에 따라 스페이서를 이루는 물질층의 적층구조는 달라질 수 있다.

스페이서는 합착된 상판과 하판의 갭을 유지하기 위한 기능을 가지고 있으므로, 상기에서 예시된 바와 같이, 각각의 TFT 상부에 형성할 수 도 있지만, 소정의 TFT 부분만 선택하여 적정 수로 형성할 수 있다.

도 18은 본 발명의 제 13실시예에 따른 액정표시장치에서 다른 형태의 칼라필터 배열도를 나타낸 것이다.

레드(R), 그린(G), 블루(B)를 구현하는 방법으로, 화소셀 내부에 감색법의 삼원색인 옐로우-무기CF(Ye), 마젠타-무기CF(Mg), 시안-무기CF(Cy)를 제작 배열한 상태를 보여준다. 하나의 화소셀을 두 부분으로 나누어 두 색의 혼합으로 하나의 칼라를 구현한다.

옐로우 무기CF(Ye), 마젠타 무기CF(Mg), 시안 무기CF(Cy)를 형성하기 위한 다층 무기물질층은 [표3]에서 제시한 바와 같다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 다층 무기물질층으로 형성된 무기CF는 컬러필터를 요구하는 소자 예를 들어, 액정표시장치에 적용이 가능하다.

발명의 효과

본 발명은 광투과성이 있는 다층 무기물질층을 사용하여 컬러필터 및 이 칼라필터를 구비하는 각종 디스플레이를 제공함으로써, 기존의 수지 컬러필터를 사용하여 제조되는 컬러필터에서 나타나는 돌기불량을 없앨수 있어서 수율을 향상시킬 수 있고, 컬러필터 온 어레이(color filter on array)구조를 가지도록 구성할 수 있다. 또한, 고가의 수지 칼라필터를 사용하는 경우보다, 공정단가를 낮출 수 있다는 장점이 있다. 특히, 흡수계수를 가지는 물질층을 사용할 경우에는 무기CF를 저층구조로 가져가더라도 색구현이 가능하기 때문에 실용가능한 무기컬러필터가 될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판과,

상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 1 다층 무기물질층으로 형성된 제 1 칼라필터와,

상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 2 다층 무기물질층으로 형성된 제 2 칼라필터와,

상기 기판 상부에 둘 이상의 광투과성 물질층이 적층된 제 3 다층 무기물질층으로 형성된 제 3 칼라필터를 포함하는 칼라필터 기판.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 다층 무기물질층들에는 흡수계수를 가지는 광투과성 물질층을 하나 이상 포함하는 칼라필터 기판.

청구항 3

청구항 1 또는, 청구항 2에 있어서,

상기 기판과 상기 칼라필터들 사이에 광반사층이 개재되어 있는 칼라필터 기판.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 광반사층은 Al, Cr, Cu, Mo, AlNd등의 금속물질로 형성되는 칼라필터 기판.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 제 1 다층 무기물질층은 상기 광반사층 상에 a-Si층, SiN_x층, ITO층을 순차적으로 적층되어 있고, 상기 제 2 다층 무기물질층은 상기 광반사층 상에 SiN_x층, a-Si층, ITO층을 순차적으로 적층되어 있고, 제 3 다층 무기물질층은 상기 광반사층 상에 a-Si층, Cr층, ITO층을 순차적으로 적층되어 있는 칼라필터

기판.

청구항 6

청구항 1 또는, 청구항 2에 있어서,

상기 제 1 다층 무기물질층은 IT0층, a-Si층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제 2 다층 무기물질층은 IT0층, SiN_x층, a-Si층, SiN_x층, IT0층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제 3 다층 무기물질층은 IT0층, Al층, IT0층, Al층, IT0층이 순차적으로 적층된 칼라필터 기판.

청구항 7

기판을 준비하는 공정과,

상기 기판 상부에 제 1 칼라를 내는 제 1 다층 무기물질층을 증착하고 식각하여 제 1 칼라필터를 형성하는 제 1 공정과,

상기 제 1 공정 결과의 기판 상부에 제 2 칼라를 내는 제 2 다층 무기물질층을 증착하고 식각하여 제 2 칼라필터를 형성하는 공정과,

상기 제 2 공정 결과의 기판 상부에 제 3 칼라를 내는 제 3 다층 무기물질층을 증착하고 식각하여 제 3 칼라필터를 형성하는 공정을 포함하는 칼라필터 기판 제조방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 다층 무기물질층들을 흡수계수를 가지는 광투과성 물질층을 하나 이상 포함하도록 형성하는 칼라필터 기판 제조방법.

청구항 9

청구항 7 또는, 청구항 8에 있어서,

상기 기판을 준비하는 공정 후에 상기 기판과 상기 칼라필터들 사이에 개재되는 광반사층을 형성하는 공정을 포함하는 칼라필터 기판 제조방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제 1 다층 무기물질층은 상기 광반사층 상에 a-Si층, SiN_x층, IT0층을 순차적으로 적층되어 있고, 상기 제 2 다층 무기물질층은 상기 광반사층 상에 SiN_x층, a-Si층, IT0층을 순차적으로 적층되어 있고, 제 3 다층 무기물질층은 상기 광반사층 상에 a-Si층, Cr층, IT0층을 순차적으로 적층되어 있는 칼라필터 기판 제조방법.

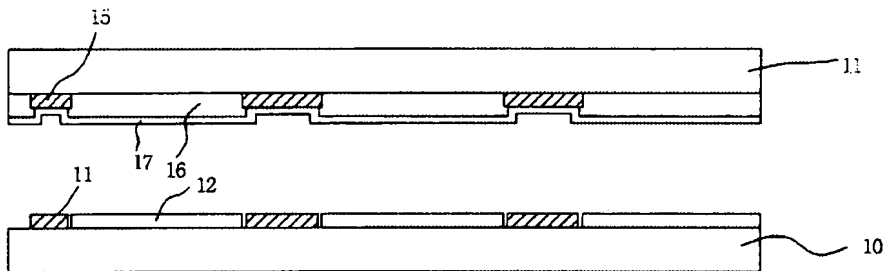
청구항 11

청구항 7 또는, 청구항 8에 있어서,

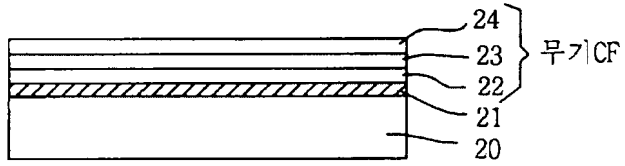
상기 제 1 다층 무기물질층은 IT0층, a-Si층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제 2 다층 무기물질층은 IT0층, SiN_x층, a-Si층, SiN_x층, IT0층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제 3 다층 무기물질층은 IT0층, Al층, IT0층, Al층, IT0층이 순차적으로 적층된 칼라필터 기판 제조방법.

도면

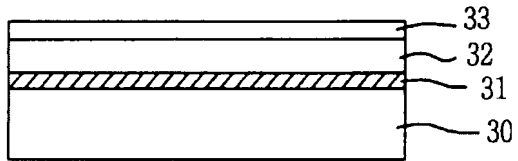
도면1



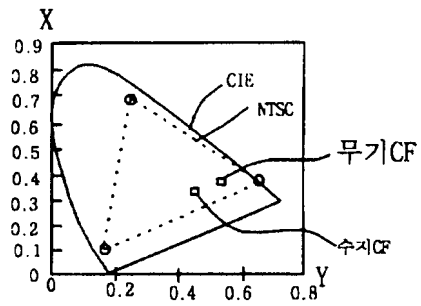
도면2



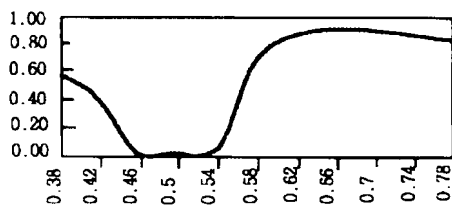
도면3



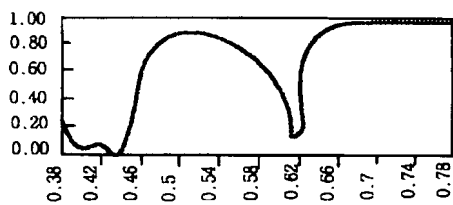
도면4



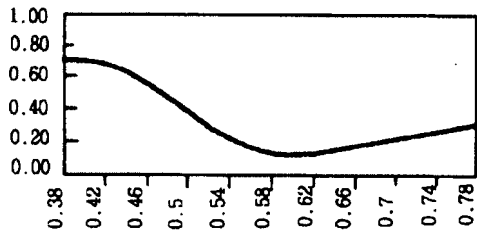
도면5



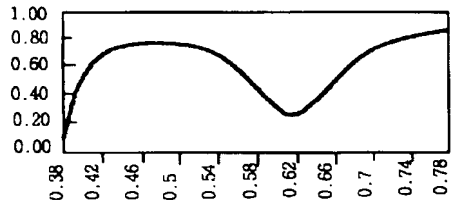
도면6



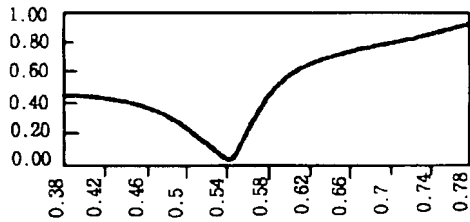
도면7



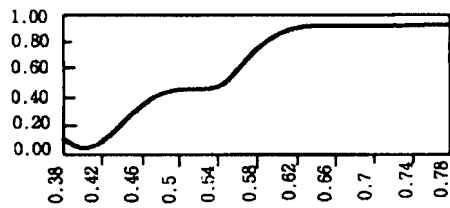
도면8



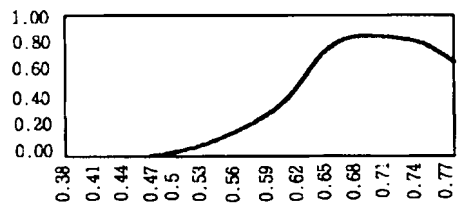
도면9



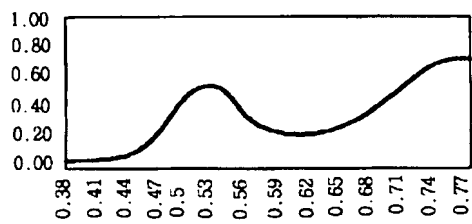
도면10



도면 11



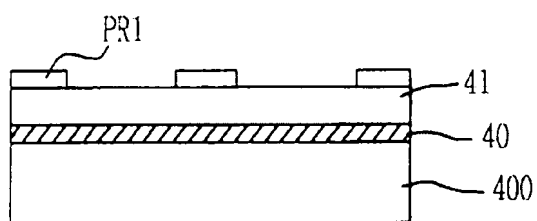
도면 12



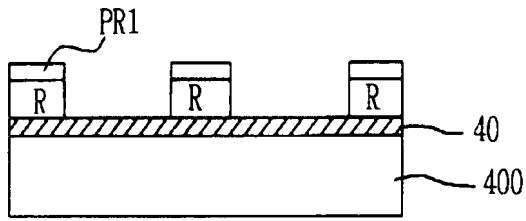
도면 13



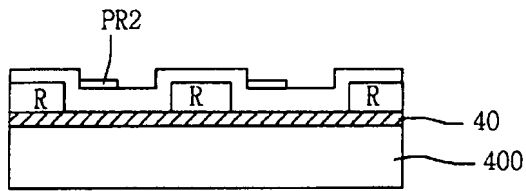
도면 14a



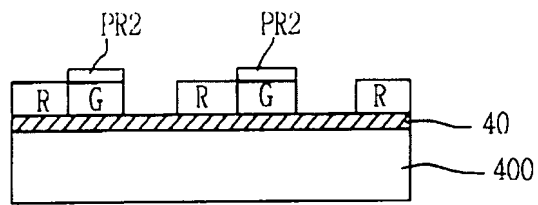
도면 14b



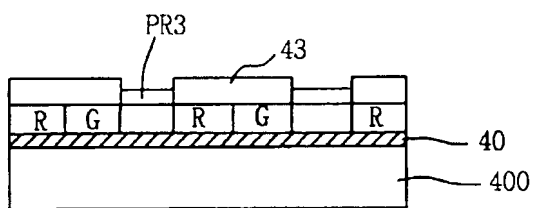
도면 14c



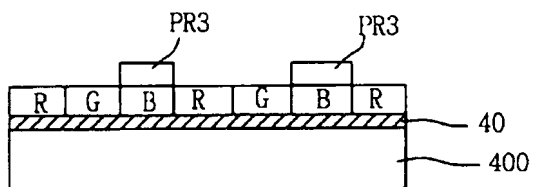
도면 14d



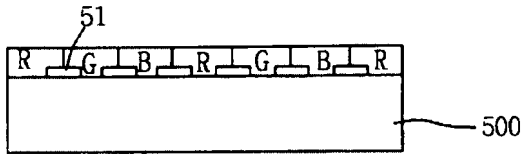
도면 14e



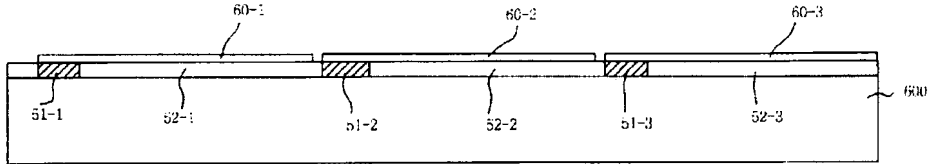
도면 14f



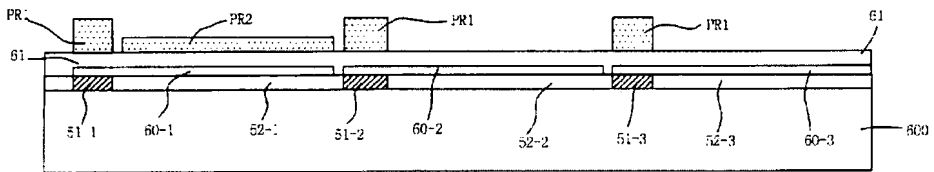
도면 15



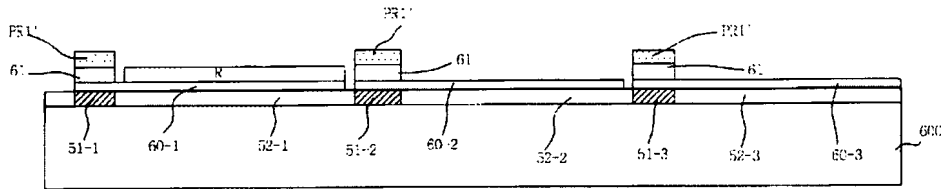
도면 16a



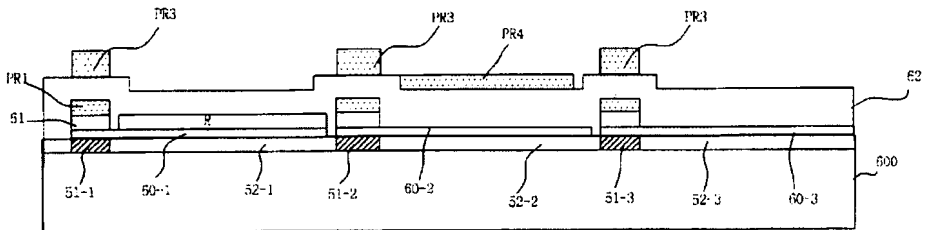
도면 16b



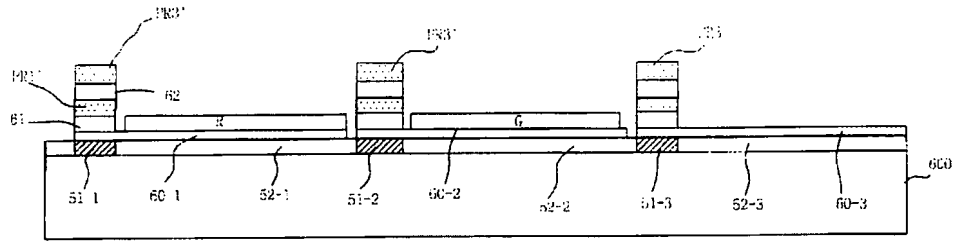
도면 16c



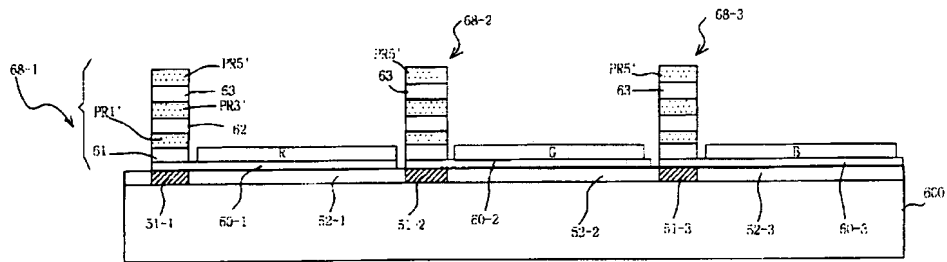
도면 16d



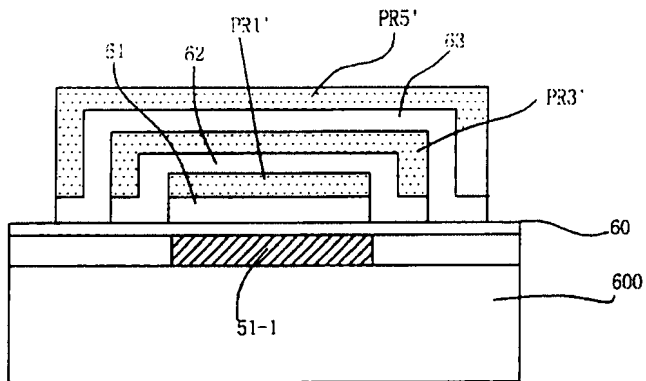
도면 16e



도면 16f



도면 17



도면 18

